# 4 ОХРАНА ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

**4.1 Охрана труда**

**4.1.1 Выявление и анализ опасных и вредных производственных (или эксплуатационных) факторов, действующих в рабочей зоне проектируемого объекта (изделия)**

Объектом проектирования является генератор-измеритель, задачей которого является генерация периодических сигналов произвольной формы, с заданными пользователем характеристиками, и измерение параметров питания нагрузки, подключенной к его выходу. Планируется использовать в лабораториях ХАИ.

На рисунке 4.1 представлена упрощенная функциональная схема проектируемого устройства.



Рисунок 4.1 – Упрощенная функциональная схема генератора-измерителя

Объектом анализа является конструкторское бюро, занимающееся разработкой и изготовлением опытных образцов РЭА.

В рассматриваемом помещении используется следующее оборудование:

* ЭВМ;
* принтеры;
* паяльное оборудование;
* системы кондиционирования;
* осветительные приборы.

Перечислим опасные и вредные факторы, характерные для данного помещения.

Физические опасные и вредные факторы:

* повышенный уровень шума на рабочем месте обусловлен работой принтеров, охлаждающих устройств системных блоков персональных компьютеров, систем вентилирования и кондиционирования;
* повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны обусловлена качеством работы системы централизованного отопления и/или систем кондиционирования;
* повышенная или пониженная влажность воздуха обусловлена погодными факторами и исправностью систем кондиционирования;
* повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, обусловлено использованием различного рода электронной аппаратуры;
* повышенный уровень статического электричества обусловлен использованием различного рода электронной аппаратуры, способной накапливать статический заряд (мониторы с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ), принтеры и т.п.);
* повышенный уровень электромагнитных излучений обусловлен использованием ЭВМ, мониторов с ЭЛТ, радиоэлектронной аппаратуры;
* недостаточная освещенность рабочей зоны обусловлена неисправной работой осветительных приборов.

Психофизиологические опасные и вредные факторы:

* умственное перенапряжение;
* перенапряжение анализаторов;
* монотонность труда;
* эмоциональные перегрузки.

В ходе работы сотрудники могут быть подвержены удару тока, ожогу, пожару, ухудшению зрения и слуха, стрессу и хроническим заболеваниям, связанными с переохлаждением.

**4.1.2 Разработка мероприятий по предотвращению или ослабления возможного воздействия опасных и вредных производственных (или эксплуатационных) факторов на работающих**

Наиболее существенным опасным фактором в процессе работы сотрудников в таком конструкторском бюро является поражение электрическим током.

Защитным заземлением называется преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением.

Защитному заземлению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека, не имеющих других видов защиты и обеспечивающих электробезопасность. Защитное заземление применяется в сетях до 1000 В с изолированной нейтралью и выше 1000 В с любым режимом нейтрали.

Заземляющее устройство представляет собой совокупность заземлителя (металлического проводника или группы проводников, находящихся в непосредственном соприкосновении с грунтом) и заземляющих проводников, соединяющих заземляемые части электроустановки с заземлителем.

Защитное действие заземления основано на том, что при прикосновении к незаземленному корпусу электрооборудования, находящемуся под напряжением, человек попадает под напряжение, равное разности потенциала на корпусе электрооборудования и потенциала участка земли, на котором стоит человек.

При прикосновении к заземленному корпусу электрооборудования, находящемуся под напряжением, человек включается в электрическую цепь параллельно с сопротивлением заземляющего устройства. В этом случае напряжение, под которое попадает человек, зависит от величины сопротивления заземляющего устройства. Таким образом, создавая между корпусом и землей металлическое соединение большой проводимости, достигают такого уменьшения напряжения, под которое попадает человек, что ток, проходящий через его тело, становится не опасным для жизни.

Произведем расчет сопротивления заземляющего устройства.

Таблица 4.1. Параметры заземлителя и грунта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип грунта | Влаж-ность грунта | Размеры заземлителя (трубы) | Схема расположения заземлителя | Схема заземле-ния | Предварительное количество заземлителей |
| чернозем | влаж-ный | 0.04 х 2.0 | у поверхности | выносное | 15 |

Определим расчетное удельное электрическое сопротивление грунта с учетом климатического коэффициента:

, (4.1)

где  – удельное электрическое сопротивление грунта,  (см. табл. 3.2);  – расчетный климатический коэффициент удельного сопротивления грунта (см. табл. 4.2).

Таблица 4.2. Удельное электрическое сопротивление грунта и климатические коэффициенты

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Характер грунта | Удельное электрическое сопротивление грунта , | Расчетный климатический коэффициент  для грунта соответствующей влажности | | |
| мокрый | влажный | сухой |
| чернозем | 30 | 2.2 | 1.32 | 1.2 |

.

Определим сопротивление растеканию тока одиночного вертикального заземлителя (стальной трубы)  с учетом расчетного удельного электрического сопротивления грунта :

, (4.2)

где  – длина заземлителя, *м*;  – диаметр заземлителя, *м*.

.

Уточним число вертикальных заземлителей (стальных труб) с учетом коэффициента использования :

 , (4.3)

где  – нормативная величина сопротивления защитного заземления, *Ом* (для электроустановок напряжением до *1000 В* в сети с изолированной нейтралью нормативная величина сопротивления защитного заземления );  – коэффициент использования заземлителей (см. табл. 3.3).

Таблица 4.3. Коэффициент использования заземлителей из труб без учета влияния полосы связи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отношение расстояния между трубами к их длине | При размещении в ряд | |
| число труб |  |
| 1 | 15 | 0.51 – 0.56 |

.

Определим длину соединительной стальной полосы (заземлители расположены в ряд):

, (4.4)

где *a* – расстояние между заземлителями, *м*; *n* – уточненное количество заземлителей.

.

Определим сопротивление растеканию тока соединительной стальной полосы (полоса расположена на поверхности грунта (см. рис. 3.1)):

, (4.5)

где  – длина полосы, *м*;  – ширина полосы, *м*.

.



Рис. 4.2. Полоса у поверхности

Определим общее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства:

, (4.6)

где  – коэффициент использования соединительной полосы (см. табл. 3.4).

Таблица 4.4. Коэффициент использования соединительной полосы заземлителей из труб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отношение расстояния между заземлителями к их длине | Число труб | При расположении полосы в ряду труб |
| 1 | 4  8  10  20  30  50 | 0.77  0.67  0.62  0.42  0.31  0.21 |

.

Рассчитанное общее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства порядка 2.5 Ом, что меньше нормативно допустимой величины сопротивления защитного заземления для электроустановок напряжением до 1000 В в сети с изолированной нейтралью, равное 4 Ом.

**4.1.3 Обеспечение экологической безопасности функционирования проектируемого объекта при воздействии опасных и вредных производственных (или эксплуатационных) факторов**

Не экономное использование ресурсов при проектировании и опытном производстве устройств может привести к загрязнению окружающей среды и, как следствие, принести вред населению.

Ответственность за безопасность людей и окружающей среды, бережное отношение к ресурсам может привести к ослаблению влияния вредных производственных факторов на население и окружающую среду.

**4.2 Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС Пожар в результате возгорания мазута)**

**4.2.1 Анализ возможных чрезвычайных ситуаций при производстве (или эксплуатации) проектируемого объекта (изделия)**

Объектом проектирования является генератор-измеритель, в ходе изготовления опытного образца которого используются нагревательные инструменты, которые, при взаимодействии с горючими веществами (среди которых может оказаться и мазут), могут вызвать их возгорание, что приведет к ЧС Пожар в результате возгорания мазута.

Итак, возможное ЧС, при производстве опытного экземпляра устройства, пожар в результате возгорания мазута, которое относится к ЧС техногенного характера – пожары и неспровоцированные взрывы (10200).

КБ, в котором разрабатывается устройство, расположено возле стоянки автомобилей-заправщиков Павловского авиационного завода.

**4.2.2 Разработка мероприятий по уменьшению вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций при производстве (или эксплуатации) проектируемого объекта (изделия)**

**4.2.3 Разработка мероприятий по ослаблению воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций на проектируемом объекте на окружающую среду и население**